

Eni S.p.A.
Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Sannazzaro



INDAGINI FONOMETRICHE SUI LIVELLI DI RUMOROSITA' AL PERIMETRO DELLA RAFFINERIA

**RILIEVI EFFETTUATI DURANTE IL
PERIODO DI MARCIA DEGLI IMPIANTI**

Maggio '06

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
3	CRITERI DI VALUTAZIONE.....	5
4	MODALITA' DI MISURA.....	7
5	RISULTATI.....	8
6	ANALISI DEI RISULTATI.....	8
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	10

TABELLA 1. Valori di rumorosità nel periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00)

TABELLA 2. Valori di rumorosità nel periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00)

TABELLA 3. Coordinate cartesiane delle postazioni di misura

ALLEGATO 1. Certificati di calibrazione

ALLEGATO 2. Copia del Decreto di riconoscimento di “Tecnico competente” nel campo dell’Acustica Ambientale

ALLEGATO 3. Certificati di misura nel periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e notturno (dalle 22.00 alle 6.00)

ALLEGATO 4. Cartografia relativa alla individuazione delle postazioni di misura

ALLEGATO 5. Planimetria zonizzazione acustica del comune di Sannazzaro

1 PREMESSA

Nel mese di Novembre 2005 è stata effettuata un’indagine fonometrica al fine di valutare i valori di emissione acustica ambientale relativi alla Raffineria di Sannazzaro prima

dell'entrata in funzione dell'impianto di gassificazione, in conformità alle prescrizioni legislative, di cui:

- D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge del 26/10/1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Classificazione acustica del territorio comunale di Sannazzaro de' Burgundi - Piano approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 19 del 24.07.03 e con deliberazione n. 23 del 28.04.04.

L'indagine fonometrica é stata condotta durante un periodo di normale attività della Raffineria.

La campagna di misure é stata effettuata nel mese di novembre 2005 in 19 postazioni ubicate a margine dell'insediamento industriale stesso, nell'immediata prossimità della cinta perimetrale.

Le misurazioni sono state effettuate in alcuni punti già precedentemente individuati per analoghe determinazioni effettuate ai fini dello studio di impatto ambientale (Giugno 2000) per la realizzazione di una centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica e di un impianto di gassificazione degli idrocarburi pesanti.

In particolare sono stati oggetto di misura i punti da n° 1 a n° 6 individuati nell'ambito dello studio di impatto ambientale ai quali sono stati aggiunti 13 postazioni di rilievo (da n° 23 a n° 35) in modo da coprire tutto il perimetro dello stabilimento.

In planimetria allegata sono indicati i punti di misura (Allegato 4)

L'indagine fonometrica, al momento focalizzata sul perimetro dello stabilimento, sarà in futuro estesa anche agli altri punti (dal n° 7 al n° 22) per valutare il rispetto dei limiti di immissione presso i ricettori significativi individuati dallo studio di impatto ambientale.

Tale attività sarà eseguita presumibilmente entro il secondo semestre 2006, successivamente all'entrata in funzione dell'impianto di gassificazione, con gli impianti di raffineria a regime.

Nel presente documento sono illustrate le modalità di indagine ed esaminati i risultati ottenuti in rapporto ai limiti di emissione di cui al D.P.C.M. 01/03/91, così come indicato dalla zonizzazione acustica adottata dal Comune di Sannazzaro de' Burgondi (PV) e ipotizzata per il comune di Ferrera Erbognone (PV).

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Le misure di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione umana in rapporto all'inquinamento acustico sono disciplinate dalle norme di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° Marzo 1991, nel quale sono fissati i "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", e successivamente dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/95, dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14° Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", e dal D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Zonizzazione acustica

Nel documento di "Zonizzazione acustica del Comune di Sannazzaro de' Burgondi (PV)" l'area occupata dalla Raffineria ENI S.p.A. ricadente nel territorio comunale di Sannazzaro, è stata classificata di classe VI "area esclusivamente industriale". L'area compresa tra il perimetro dello stabilimento e i primi 10 m dalla recinzione è stata classificata di classe V "Aree prevalentemente industriali" ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, Tabella A

La Tabella B del suddetto Decreto fissa i seguenti valori limite di emissione (art. 2 D.P.C.M. 14/11/97) per le classi citate:

Tabella B: valori limite di emissione in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite Leq (A)	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

La planimetria della Zonizzazione Acustica del Comune di Sannazzaro de' Burgondi interessante l'area occupata dalla Raffineria ENI S.p.A è riportata in Allegato 5.

Considerato che al 30 Maggio 2006 il Comune di Ferrera Erbognone non ha ancora provveduto alla stesura del piano di zonizzazione acustica, la valutazione dei valori di emissione misurati nei punti ricadenti nel territorio di tale Comune fa riferimento ad una ipotesi di classificazione che considera l'area dello stabilimento in classe VI (aree esclusivamente industriali) coerentemente con quanto già disposto dal Comune di Sannazzaro.

3 CRITERI DI VALUTAZIONE

La campagna dei rilevamenti effettuata sul perimetro della Raffineria è stata articolata in tre fasce orarie distinte, in modo da ottenere una serie di misure rappresentative delle emissioni sonore di tutto l'arco della giornata:

- 1) fascia dalle 6.00 alle 14.00
- 2) fascia dalle 14.00 alle 22.00
- 3) fascia dalle 22.00 alle 06.00

A norma del D.P.C.M. 1/03/91, viene considerato periodo diurno quello relativo all'intervallo di tempo compreso fra le h. 06.00 e le h. 22.00 e come periodo notturno quello relativo all'intervallo di tempo compreso fra le h. 22.00 e le h. 06.00.

Il parametro di misura adottato nel D.P.C.M. 1/03/91 e D.M. 16/03/98 è il livello continuo equivalente di rumore in curva di ponderazione A (Leq. A), cioè la media energetica degli eventi sonori istantanei che si verificano all'interno di un determinato intervallo temporale di misura, corretto per la presenza di eventuali componenti impulsive, tonali, o a bassa frequenza, o per l'emissione di rumore a tempo parziale (I,T,TP).

Correzioni dei valori strumentali dei livelli

Negli allegati B del D.P.C.M. 1/03/91 e allegato B del D.M. 16/03/98 vengono fornite, oltre alle indicazioni relative alla strumentazione da utilizzare ed alle modalità di misura del rumore, anche le prescrizioni per la correzione dei valori di livello di rumore residuo ed ambientale letti strumentalmente, in presenza di componenti impulsive (eventi sonori di durata inferiore ad un secondo chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili in un'emissione sonora), di componenti tonali (suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava evidenziabili all'interno di un'emissione sonora) ed in presenza contemporanea nell'emissione di componenti impulsive e tonali.

Ulteriori correzioni del livello di rumore ambientale sono previste per il rumore a tempo parziale, solo durante l'intervallo di riferimento diurno, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

I valori di correzione delle letture strumentali previsti per i vari casi esaminati sono i seguenti:

a) Presenza di componenti impulsive nel rumore

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza fra i valori del livello massimo del rumore, misurati rispettivamente con costante di tempo "impulse" L_{Amax} e "slow" L_{ASmax} è superiore a 6 dB(A);
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} con costante di tempo "fast" è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora, nel periodo diurno ed almeno due volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

Il valore del rumore misurato in $Leq(A)$, letto strumentalmente deve essere maggiorato di 3 dB(A).

b) Presenza di componenti tonali nel rumore

Il riconoscimento di componenti tonali nel rumore prevede una verifica con analisi spettrale del rumore per bande normalizzate di 1/3 d'ottava.

Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Con un filtro sequenziale si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20KHz.

Si é in presenza di una C.T. quando, all'interno di una banda di 1/3 d'ottava, il livello di pressione sonora supera di 5 dB i livelli di pressione sonora delle due bande adiacenti.

Il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$, letto strumentalmente, deve essere maggiorato di 3dB(A).

c) Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza:

Esclusivamente per il tempo di riferimento notturno, se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo per componenti tonali, nell'intervallo compreso fra 20 Hz e 200Hz, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$, letto strumentalmente, deve essere maggiorato di 6 dB(A), (3 dB(A) per la componente tonale e 3dB(A) per la componente a bassa frequenza).

d) Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Nel caso di rumore a tempo parziale, il valore del rumore ambientale misurato in $L_{eq}(A)$, letto strumentalmente, deve essere così corretto:

- diminuzione di 3 dB(A) per una durata del rumore compresa fra 15 e 60 minuti;
- diminuzione di 5 dB(A) per durata inferiore a 15 minuti.

4 MODALITA' DI MISURA

I rilievi fonometrici sono stati realizzati utilizzando la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione ed analizzatore in tempo reale Larson & Davis mod. 824 matricola 0991;
- calibratore di livello sonoro Larson & Davis mod. 200 sorgente di 94 dB riferita a 20 μ Pa a 1 kHz matricola 2562.

La strumentazione impiegata è conforme alle prescrizioni delle norme CEI 29-1 e CEI 29-10 è di classe 1, conforme agli standard internazionali IEC (International Electrotechnical Commission) n°651 del 1979 e n°804 del 1985, quindi in conformità a quanto prescritto nell'allegato B del D.P.C.M. 1/03/91 e D.M. 16/03/98.

Il fonometro analizzatore Larson Davis modello LD 824 idoneo alla misura dei livelli sonori massimi con costante di tempo "slow" ed "impulse" ed all'analisi per bande di terzi di ottava, in conformità alle prescrizioni di cui all'allegato VI del Decreto Legislativo n°277 del 15 Agosto 1991, e D. M. 16/03/98.

Il fonometro LD 824, impostato sul modo di funzionamento denominato SSA (Simple Sound Analyser) permette di eseguire e registrare la storia (Time History) dell'evento sonoro dall'inizio alla fine, quindi le misure del livello sonoro e anche l'analisi spettrale in banda d'ottava o in banda di un terzo di ottava. La stampa del sonogramma e la ricerca di eventuali componenti impulsive e tonali è stata effettuata mediante l'ausilio del software specifico di elaborazione dati Noise & Vibration Works versione 1.25, prodotto da Spectra s.r.l. di Milano.

Per ogni postazione di misura sono stati rilevati:

- il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq (A)) per un periodo di 15 minuti e comunque sino a stabilizzazione del valore misurato;
- l'analisi statistica relativa alla identificazione del 90° percentile (LN90);
- lo spettro delle frequenze per bande normalizzate di terzi di ottava.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di un furgone attrezzato con rilevatore di velocità e direzione del vento e posizionando il microfono sull'asta predisposta, ad un'altezza di circa 4 metri da terra.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche; per ogni misura sono stati rilevati la velocità e la direzione del vento.

La velocità del vento durante la campagna di indagini fonometriche é sempre risultata inferiore a 5 m/s:

Al fine di evitare l'influenza del vento sulle misure e per prevenire possibili danni accidentali, attorno al microfono dello strumento è stata applicata una protezione in poliuretano.

La calibrazione del fonometro è stata eseguita prima e dopo le misurazioni verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,3 dB secondo norma UNI 9432/89 per mezzo di calibratore conforme alle norme CEI 29-4 (in **Allegato 1** sono riportati gli Attestati di Conformità n° 1168 e n° 1169 emessi dal Centro di taratura.163 Spectra s.r.l. in data 27/06/2005).

5 RISULTATI

I risultati delle misure relativi a tutte le postazioni, espressi come livello equivalente in dB(A), riportati nella **Tabella 1** (rilievi diurni) e **Tabella 2** (rilievi notturni). In **Tabella 3** sono indicate le coordinate geografiche dei punti di misura.

In **Allegato 3** sono riportate le schede di campionamento dei rilievi fonometrici: per ogni misura sono riportati la descrizione della posizione di misura, le condizioni ambientali del periodo di misura, il grafico dell'evento sonoro e la relativa curva del livello equivalente in dB(A). Inoltre sono indicati l'analisi statistica per la ricerca del 90° percentile, il grafico dell'analisi in frequenza a bande di 1/3 di ottava e lo spettrogramma dell'evento sonoro.

L'analisi dei rilievi fonometrici mediante l'apposito Software N&V Works non ha evidenziato componenti impulsive riferibili alle sorgenti monitorate.

L'analisi in frequenza di terze d'ottava mediante l'apposito Software N&V Works, dei rilievi fonometrici ha evidenziato in una sola misura (Postazione 27 Codice P7) la presenza di componente tonale, ad una frequenza di 315 Hz.

6 ANALISI DEI RISULTATI

A seguito di quanto indicato al capitolo 2 relativamente alla classificazione acustica della Raffineria, già adottata dal Comune di Sannazzaro de' Burgondi (PV), e ipotizzata per il comune di Ferrera Erbognone, si può riassumere quanto segue:

Tutte le posizioni di misura (**da 1 a 6 e da 23 a 35**) rientrano in classe VI (Aree esclusivamente industriali - aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi) ad eccezione della postazione di misura **n.31** che rientra in classe V (Aree prevalentemente industriali - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni) in quanto ubicata sul fronte della raffineria oltre la strada provinciale 28 in corrispondenza del parcheggio esterno.

Le misure effettuate hanno evidenziato valori di $Leq(A)$ inferiori a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno, ad eccezione dei seguenti punti:

Periodo diurno

- **POSIZIONE 25:** misura **25P7** ($Leq(A)=65,9$ dB(A) – $LN(90)=58,3$ dB(A))
Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento e il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria – la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno e di 4 aerei (cfr scheda campionamento n.594);
- **POSIZIONE 26:** misura **26P9** ($Leq(A)=68,5$ dB(A) – $LN(90)=53,4$ dB(A))
Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento e il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria – la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno con utilizzo di segnalatore acustico (cfr scheda campionamento n.705);
- **POSIZIONE 26:** misura **26M10** ($Leq(A)=66,7$ dB(A) – $LN(90)=55,1$ dB(A))
Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento e il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria – la misura è stata influenzata dal passaggio di due treni con utilizzo di segnalatore acustico (cfr scheda campionamento n.758);
- **POSIZIONE 27:** misura **27P7** ($Leq(A)=68,1$ dB(A) presenza di componente tonale $Leq(A)$ corretto = 71,1 dB(A) – $LN(90)=60,9$ dB(A))

Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento e il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria – la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno e di un aereo (cfr scheda campionamento n.596);

- **POSIZIONE 30:** misura **30M8** ($Leq(A)=71,3$ dB(A) – $LN(90)=55,9$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare (cfr scheda campionamento n.643);
- **POSIZIONE 30:** misura **30P9** ($Leq(A)=71,0$ dB(A) – $LN(90)=58,3$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare e dalla movimentazione di una ruspa in un campo (cfr scheda campionamento n.701);
- **POSIZIONE 30:** misura **30M10** ($Leq(A)=70,5$ dB(A) – $LN(90)=56,7$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare (13 veicoli/min) (cfr scheda campionamento n.762);
- **POSIZIONE 32:** misura **32P7** ($Leq(A)=71,3$ dB(A) – $LN(90)=61,2$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare (12 veicoli/min) (cfr scheda campionamento n.582);
- **POSIZIONE 32:** misura **32M8** ($Leq(A)=69,6$ dB(A) – $LN(90)=60,1$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare (10 veicoli/min) (cfr scheda campionamento n.626);
- **POSIZIONE 32:** misura **32M10** ($Leq(A)=68,9$ dB(A) – $LN(90)=60,1$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare (10 veicoli/min) (cfr scheda campionamento n.745).

Periodo notturno

- **POSIZIONE 31:** misura **31N8** dalle 22,09 alle 22,24 ($Leq(A)=56,5$ dB(A) – $LN(90)=53,8$ dB(A))
Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 – la misura è stata influenzata da traffico veicolare (4-5 veicoli/min) (cfr scheda campionamento n.659).

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per analizzare ogni evento sonoro limitatamente alla sorgente oggetto di valutazione (impianti della Raffineria) è stata utilizzata l'analisi statistica mediante il calcolo del valore LN90 (valore del 90° percentile valutato sulla curva statistica cumulativa) in modo da escludere tutti quegli eventi sonori non imputabili agli impianti oggetto di misura (traffico veicolare, passaggio di convogli ferroviari, passaggio di aerei, attività estranee alla raffineria).

L'analisi dei rilievi fonometrici depurati delle sorgenti di rumore puntuali e indipendenti dalla sorgente principale, evidenzia che tutte le misure perimetrali sono inferiori ai valori limite di emissione indicati dal D.P.C.M. del 14/11/97 Tabella B, sia nel periodo diurno che notturno (classificazione acustica della Raffineria adottata dal Comune di Sannazzaro de' Burgondi (PV) e ipotizzata per il comune di Ferrera Erbognone).

Dott. Luca Boracco

Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi art. 2, comma 7 Legge 26 ottobre 1995, n. 447